

УДК 685.34

ПРУДНІКОВА Н.Д., ПЕРВАЯ Н.В., БАБИЧ А.І.

Київський національний університет технологій та дизайну

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ПРОФІЛАКТИЧНИХ УСТІЛОК З АКТИВНИМ ВПЛИВОМ НА РЕФЛЕКТОРНІ ТОЧКИ СТОПИ

Мета. Дослідження особливостей автоматизації систем і модулів у виробництві взуття та комплектуючих. Розробка технологічного процесу виробництва профілактичних устілок з використанням автоматизованих систем та модулів.

Методика. За результатами теоретичних досліджень було проведено ряд теоретичних спроб щодо автоматизації процесу виробництва профілактичних устілок за рахунок впровадження елементів автоматизації у технологічний процес для доведення практичної значимості роботи і заміни ручної праці на потоці, тим самим досягаючи покращення якості виробів даного сегменту, можливості виробництва виробів серійно для розширення асортименту, удосконалення технології виготовлення і також з метою здешевлення виробу, що робить його доступним для споживача.

Результати. В роботі запропоновано технологічний процес серійного виробництва профілактичних устілок з заміною ручної праці на потоці та розроблена принципова блок-схема автоматизованого процесу виробництва виробів спеціального призначення.

Наукова новизна. Вперше розроблено технологічний процес серійного виробництва профілактичних устілок з активним впливом на рефлекторні точки стопи з використанням елементів автоматизації потоку.

Практична значимість. Застосування системного підходу вивчення питання автоматизації процесу виробництва профілактичних устілок забезпечило удосконалення процесу їх виробництва шляхом автоматизації процесу та спрогнозувало можливість впровадження даної розробки у виробництво.

Ключові слова: технологічний процес, автоматизація процесів та вузлів, модуль, удосконалення, профілактична устілка, профілактика, особливості конструкції та виготовлення, ринок взуття, попит, сегментація, якість.

Вступ. В умовах сьогодення актуальним питанням є автоматизація процесів, систем та модулів виробництва, що призводить до заміни ручної праці, підвищення якості виробів, зниження їх собівартості. Тому в даній роботі мова буде йти про автоматизацію технологічного процесу виробництва профілактичних устілок, що дозволяє випускати вироби серійно, розвивати напрям розширення асортименту, удосконалення технології виготовлення і також з метою здешевлення виробу, що зробить його доступним і цікавим для споживача.

Постановка завдання. Актуальним завданням підприємств, які спеціалізуються на випуску взуття взагалі і спеціального взуття конкретно є дослідження процесу удосконалення виробництва виробів в цілому, а також окремих його модулів і систем, що дає можливість економічного росту виробництва і має ряд переваг порівняно з традиційною його формою. Традиційні методи виробництва взуття і комплектуючих, а також устаткування, що використовуються на виробництві сьогодні є досить енергоємними, а якість продукції, як правило, визначається кваліфікацією працівника, найчастіше має місце низька якість виконання операцій, що призводить до втрати зовнішнього вигляду виробу і його якості в цілому. Автоматизація складального процесу дозволяє виключити людський фактор при

виробництві виробів і досягти повністю симетричного виготовлення двох напівпар взуття, або устілок, тобто значно підвищити якість продукції.

Робота по дослідженню та розробці технологічних процесів автоматизованого складання профілактичних устілок та спеціального взуття з ними на даному етапі розвитку вітчизняного взуттєвого виробництва є актуальною та своєчасною.

Однією з вирішальних операцій модульного технологічного процесу автоматизованого складання виробів є операція захвату м'яких плоских деталей чи матеріалів для виготовлення заготовок. Попередні дослідники (Піскорський Г.А., Тонковид Л.А., Арутюнян С.С., Нестеров В.П., Щуцька Г.В. та інші) займались, в основному, захватом деталей заготовок із повітронепроникних взуттєвих матеріалів (натуральна, синтетична, штучна шкіри) [1-4]. Але відомо, що заготовка виробу може включати комбінацію шарів з повітропроникних текстильних або шкіряних взуттєвих матеріалів та наповнювача, в даному випадку, кісточки плодкових дерев. Тому найбільш цікавим з наукової та актуальним з інженерної точок зору буде дослідження та визначення основних параметрів технологічної операції захвату м'яких плоских деталей заготовок, в тому числі із повітропроникних текстильних матеріалів, та природних сипучих наповнювачів з метою розробки нових технологічних умов для оптимального виконання вказаної операції в автоматизованому режимі. Оскільки дослідженням питань розробки та виготовлення виробів спеціального і профілактичного призначення з використанням природного наповнювача досі не займався ніхто з науковців, таке дослідження є актуальним, цікавим і дуже важливим, як в економічному, так і в стратегічному значеннях.

Дані дослідження дають можливість дослідити і спрогнозувати впровадження розробки у виробництво і забезпечення населення необхідною продукцією з доступною для споживача ціною.

Основна мета роботи полягає у спробі автоматизації процесу виробництва профілактичних устілок і у визначенні нормативів технологічних операцій процесу автоматизованого складання плоских модулів заготовок у об'ємні.

У відповідності з метою були поставлені такі задачі:

1. Провести аналіз технологічних операцій процесу автоматизованого складання виробів даного сегменту.
2. Розробити модульний технологічний процес (блок-схему) автоматизованого складання профілактичних устілок з використанням операції автоматизованого захвату м'яких плоских матеріалів зі столу.
3. Обґрунтувати доцільність, з точки зору технологічних та економічних показників, застосування модульного технологічного процесу автоматизованого складання виробів в цілому.

Об'єкти досліджень – процес виробництва профілактичних устілок в умовах автоматизованого процесу.

Методи дослідження. Теоретичною основою роботи є наукові дослідження вітчизняних та іноземних вчених по розробці технологічних процесів автоматизованого складання взуття. Методологічною основою слугували методи аналізу нормативів технологічних операцій автоматизованого захвату м'яких плоских деталей заготовок, наукового передбачення та практики, як критерію істини.

На цій основі розроблена комплексна методика досліджень, яка включає:

- аналіз основних робіт по автоматизованим комплексам для виробництва взуття;
- аналіз основних робіт по дослідженню технологічних операцій захвату м'яких плоских деталей заготовок виробів;
- аналітичний метод аналізу операції автоматизованого захвату плоских повітропроникних текстильних деталей заготовок складної форми зі стосу;

Наукова новизна одержаних результатів. Під час аналітичних та експериментальних досліджень авторами отримано такі результати:

1. вперше розроблено технологічний процес виробництва профілактичних устілок з використанням в якості наповнювача кісточок плодкових дерев;
2. розроблено спосіб автоматизованого складання плоских модулів виробів в об'ємний.

Системний підхід вивчення питання автоматизації процесу виробництва профілактичних устілок дав змогу розібратися у «вузьких місцях» питання та зробити спробу удосконалення процесу виробництва шляхом автоматизації процесу, спрогнозувати питання впровадження даної розробки у виробництво.

Результати досліджень. Розвиток цивілізації призвів до розвитку засобів пересування, що в свою чергу призвело до зменшення рухової активності людини. Люди сьогодні ходять в комфортних умовах чим позбавили себе природного способу масажування рефлекторних зон стопи. Носіння взуття ще більш обмежило природну стимуляцію і призвело до збільшення проблем деформації стоп та утруднення кровообігу в нижніх кінцівках.

Як відомо, стопа грає надзвичайно важливу роль в поведінці людини. На ній розташовані безліч рефлекторних точок – місць концентрації нервів. Згідно теорії традиційної китайської медицини, на стопах розташовано більше 60 активних зон і точок, а також є важливі канали «Цзінло» (енергетичні меридіани та колатералі, які пов'язують між собою органи тіла, що створюють систему енергокомунікації людини) [5].

Стопи сучасної людини контактують з плоскими устілками, які через підошву спираються на жорстку основу (асфальт, бетон, паркет), викликаючи в них зональне перевантаження. До цього потрібно додати негативні наслідки від різних захворювань і травм. Під впливом цих чинників стопа з часом розпластовується і деформується. Носіння взуття ще більш обмежує природну стимуляцію, що призводить до погіршення кровообігу в ногах.

Одним із засобів впливу на рефлекторні точки стопи є взуття з вкладною устілкою спеціальної конструкції. Аналіз патентної та науково-технічної інформації свідчить про те, що вітчизняні і закордонні вчені та винахідники пропонують різні конструкції профілактичних устілок спеціального призначення з масажним ефектом, які зорієнтовані на стимулювання рефлекторних зон стопи. Більшість з них передбачено використовувати тільки короткочасно, при дотриманні спеціальних, санітарно-гігієнічних умов. При цьому, вони є високовартісними, виготовляються за індивідуальним призначенням лікаря й призначені, як правило, для одноразового або короткочасного використання.

За останні сто років буквально в кожній галузі медицини було зроблено значний крок вперед щодо запобігання або виліковуванню відповідних хвороб. Передові методи лікування

порушень стопи винайдені, але нових профілактичних виробів з'явилося недостатньо і навіть дуже мало. В питанні здоров'я ніг проблема очевидна, рішення потрібне просте і практичне, таке, яке зробить значний благотворний вплив на ноги як дітей, так і дорослих. Таким рішенням стало створення профілактичного взуття з спеціальними устілками, що забезпечує підвищення масажного ефекту. Використання спеціального взуття або окремо профілактичних устілок з спеціальним масажним наповнювачем рослинного походження забезпечує профілактичний та оздоровчий ефект за рахунок рухливості та відповідності розміщення наповнювача розташуванню рефлекторних зон (біологічно-активних точок) на нозі.

На сумісному українсько-італійському підприємстві "РИФ-1" виготовлено дослідну партію спеціального взуття з профілактичними устілками (рис. 1), конструкція та лаконічний дизайн яких забезпечує відчуття комфортності і масажного ефекту при його використанні.



Рис 1. Взуття спеціального призначення зі змінними вкладними профілактичними устілками СП«РИФ-1»

З урахуванням отриманих результатів гігієнічних властивостей розроблених профілактичних устілок, проведеного дослідження їх впливу на організм людини під час ходьби і роботи, підтвердженого експертним висновком № 01/241 Академії медичних наук України Державної установи "Інститут геронтології ім. акад. Д.Ф. Чеботарьова" [6] та результатів дослідного носіння (рис 2) профілактичні устілки можна рекомендувати для повсякденного використання.

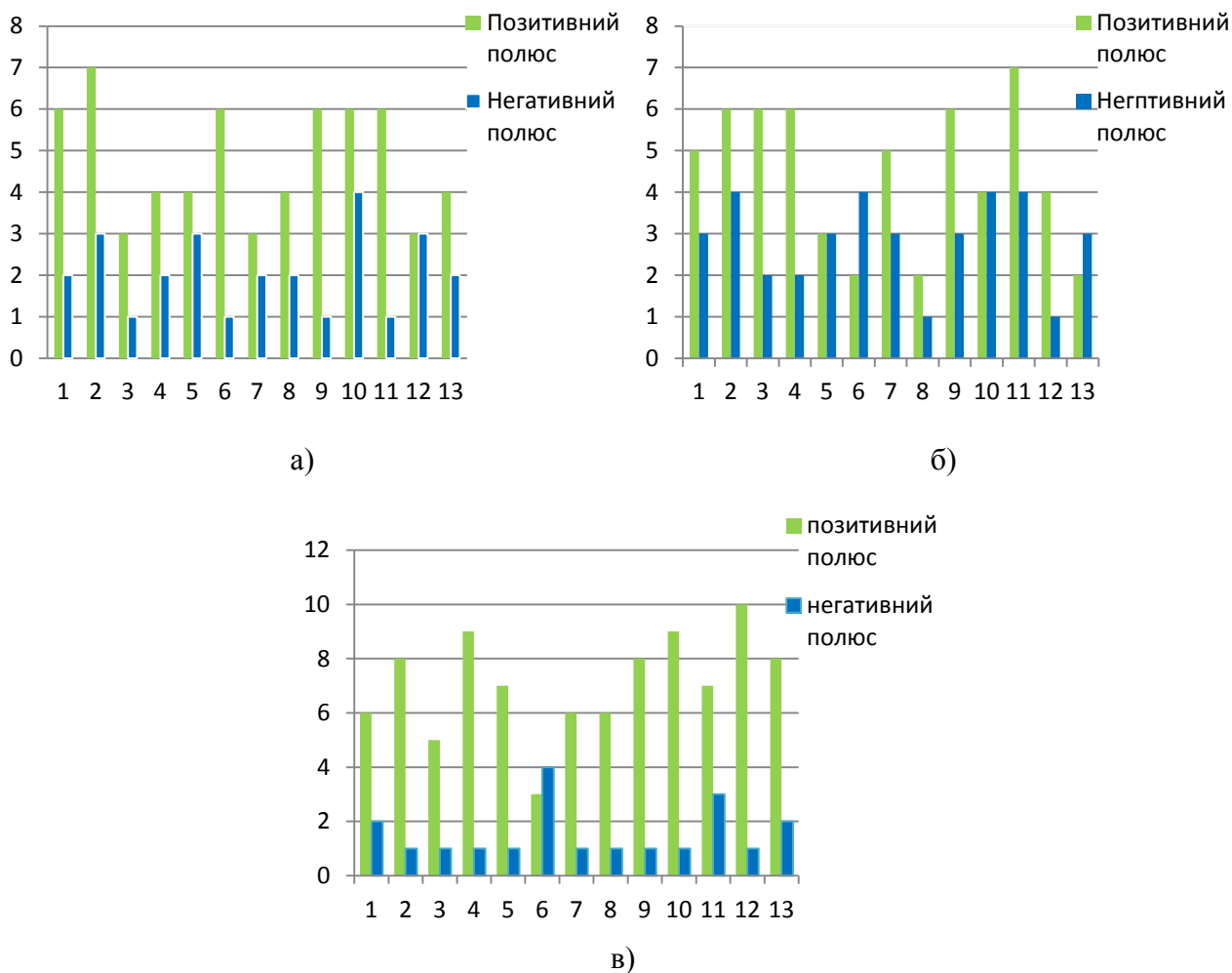


Рис.2. Діаграми результатів опитування групи учасників експерименту дослідного носіння: а) група чоловіків; б) група жінок; в) група підлітків

Однак всі профілактичні устілки, виготовлені для дослідження і апробації було зроблено вручну, що в масштабах виробництва унеможлиблює виробничий процес при умові попиту на них. Тому, перед авторами була поставлена задача розробити технологічний процес серійного виробництва профілактичних устілок з використанням автоматизованих модулів роботи потоку. Вивчивши дане питання і обладнання підприємства СП«РИФ-1» був розроблений поопераційний технологічний маршрут виконання технологічних операцій по виробництву профілактичних устілок (таблиця 1) і блок-схема процесу з використанням автоматизованих модулів процесу (рис.3).

Таблиця 1

Технологічний маршрут процесу виробництва профілактичних устілок з використанням автоматизованих модулів

№п/п	Назва операції	Пристрій
1.	Запуск	ПУ, конвеєр, оператор 1
2.	Комплектувальна база. (підбір матеріалів, перевірка дефектів).	Модуль 1 (сканер), оператор 1
3.	Намазка клеєм матеріалу по площі за допомогою валків агрегату.	Модуль 2 (пристрій з валками)
4.	Встановлення різачка-штампа на матеріал (різак з двосторонньою заточкою леза).	Модуль 3 (маніпулятор), оператор 2
5.	Заповнення форм штампа (устілка) наповнювачем (сухі кісточки або суміш кісточок з клеючою масою).	Модуль 4 (маніпулятор)
6.	Накладання верхнього шару матеріалу на штамп.	Модуль 4 (маніпулятор)
7.	Вирубвання устілок в пакеті.	Модуль 3 (маніпулятор)
8.	Зняття різачка-штампу.	Модуль 3 (маніпулятор)
9.	Обстрочування пакету устілки по периметру виробу або окантовувальною стрічкою.	Швейне обладнання PFAFF, Оператор 3 (швея)
10.	Перевірка якості пакету устілки. Нанесення маркування. Комплектування, пакування попарно.	Оператор2 (комплектувальник)

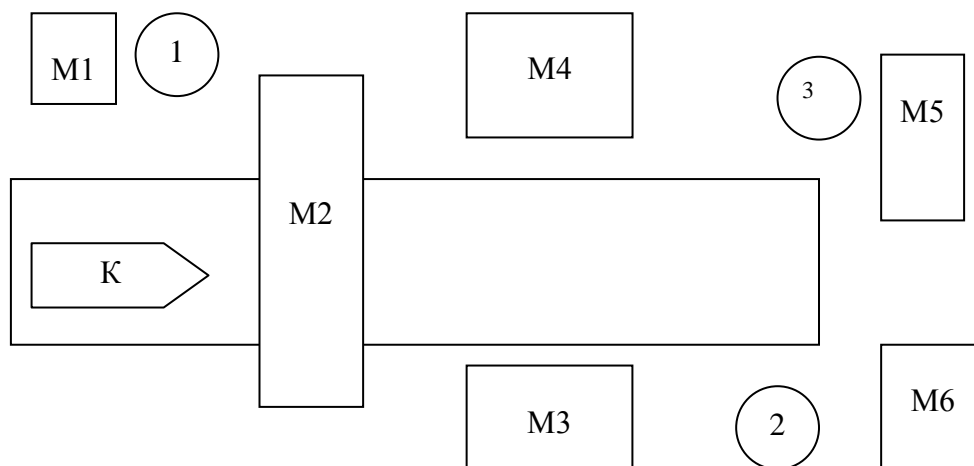
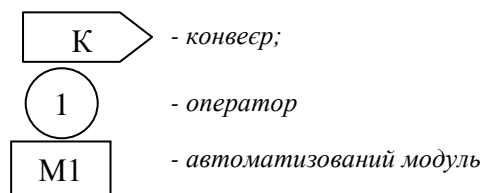


Рис.3. Блок-схема автоматизованого модульного процесу виготовлення устілок

Умовні позначення:



Побудувавши віртуальний автоматизований потік виробництва устілок і оснастивши його роботами-маніпуляторами, а також швейним обладнанням, виконано розстановку обладнання помодульно. У здійсненні процесу задіяно два оператори і швея для обслуговування і контролю виконання роботи на потоці. Залежно від кількості продукції, що випускається, окремо можна планувати кількість робітників на операціях №9 і 10

(обстрочування устілок, комплектування виробів) (рис.4). Система працює наступним чином: Оператор 1 запускає систему з ПУ. Далі згідно технологічного маршруту виконання операцій (таблиця 1) за допомогою роботів-маніпуляторів і спеціальних пристроїв виконуються операції помодульно. Так, за допомогою М1 - виконуються операції №1, 2. За допомогою М2 виконується операція № 3. За допомогою М3 - виконуються операції № 4, 7, 8. За допомогою М4 - виконуються операції № 5, 6. За допомогою М5 - виконується операція №9. За допомогою М6 - виконується операція №10.

Кожен модуль залежно від призначення операції та її виду має бути оснащений: скануючим пристроєм, «рукою»-маніпулятором для захоплення матеріалу і виконання операції, для нанесення клею і заповнення форм наповнювачем.

В подальшій роботі планується робота над підбором обладнання і відпрацюванням режимів технологічних операцій, а також доведенням економічної доцільності впровадження модульної автоматизації у виробництво виробів даного сегменту.

Висновки. Встановлено, що вироби даного сегменту є необхідними на ринку непродовольчих товарів народного вжитку. Запропоновані профілактичні вироби є доступними, користуються споживацьким попитом і є корисними з точки зору лікування та профілактики захворювань організму людини в цілому.

За результатами попередніх досліджень розроблено технологічний маршрут та блок-схему автоматизованого процесу виробництва профілактичних устілок.

Спрогнозовано попит і забезпечення високої якості виробів даного сегменту і призначення з верхом із натуральних шкір і текстилю та природним наповнювачем, при заміні ручного виробництва і автоматизації процесу з використанням технологічних модулів.

Список використаної літератури

1. Тонковид, Леонид Андреевич Автоматизация сборочных процессов в обувном производстве [Текст] / Л. А. Тонковид. - К. : Техніка, 1984. - 247 с.
2. Пискорский, Г. А. Автоматизация процессов обработки деталей обуви. (Опыт львовской обувной фирмы "Прогресс" [Текст] / Г. А. Пискорский, С. С. Вахновский, А. А. Штерн. - К. : УкрНИИНТИ, 1967. - 48 с.
3. Нестеров, Владислав Петрович Проекування процесу виробництва взуття [Текст] : підручник для спец. 28.08 "Конструювання і технолог. виробн. із шкір" / В. П. Нестеров. - К. : НМК ВО, 1992. - 304 с.
4. Щуцька, Ганна Володимирівна Розробка модульного технологічного процесу автоматизованого складання заготовок верху взуття [Текст] : дис. ... д-ра техн. наук : 05.19.06 - Технологія взуттєвих та шкіряних виробів : захищена 26.06.2002 / Г.В. Щуцька ; КНУТД. - К. : КНУТД, 2002. - 270 л.
5. Лувсан Гаваа Очерки методов восточной рефлексотерапии / Гаваа Лувсан. – 3-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. - 432 с.
6. Проведення дослідження впливу профілактично-лікувальних устілок на організм людини під час ходьби та роботи : експертний висновок № 01/241. – К. : Академія медичних наук України Державна установа “Інститут геронтології ім. акад. Д.Ф. Чеботарьова”, 2012.

References

1. Tonkovyd, Leonyd Andreevych Avtomatyzatsyya sborochnykh protsessov v obuvnom proyzvodstve [Tekst] / L. A. Tonkovyd. - K. : Tekhnika, 1984. - 247 s.
2. Pyskorsky, H. A. Avtomatyzatsyya protsessov obrabotky detaley obuvy. (Опыт l'vovskoy obuvnoy fyrmy "Prohress" [Tekst] / H. A. Pyskorsky, S. S. Vakhnovsky, A. A. Shtern. - K. : UkrNYNTY, 1967. - 48 s.
3. Nesterov, Vladyslav Petrovych Proektuvnnya protsesu vyrobnytstva vzuttya [Tekst] : pidruchnyk dlya spets. 28.08 "Konstruyuvannya i tekhnoloh. vyrob. iz shkir" / V. P. Nesterov. - K. : NMK VO, 1992. - 304 s.
4. Shchuts'ka, Hanna Volodymyrivna Rozrobka modul'noho tekhnolohichnoho protsesu avtomatyzovanoho skladannya zahotovok verkhu vzuttya [Tekst] : dys. ... d-ra tekhn. nauk : 05.19.06 - Tekhnolohiya vzuttyevykh ta shkirianykh vyrobiv : zashchyshchena 26.06.2002 / H.V. Shchuts'ka ; KNUTD. - K. : KNUTD, 2002. - 270 l.
5. Luvsan Havaa Ocherky metodov vostochnoy refleksoterapy / Havaa Luvsan. - 3-e yzd., pererab. y dop. - Novosybyrsk: Nauka. Syb. otd-nye, 1991. - 432 s.
6. Provedennya doslidzhennya vplyvu profilaktychno-likuval'nykh ustilok na orhanizm lyudyny pid chas khod'by ta roboty : ekspertnyy vysnovok № 01/241. – K. : Akademiya medychnykh nauk Ukrayiny Derzhavna ustanova “Instytut herontolohiyi im. akad. D.F. Chebotar'ova”, 2012.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ СТЕЛЕК С АКТИВНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА РЕФЛЕКТОРНЫЕ ТОЧКИ СТОПЫ

ПРУДНИКОВА Н.Д., ПЕРВАЯ Н.В., БАБИЧ А.И.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Цель. Исследовать особенности автоматизации систем и модулей в производстве обуви и комплектующих. Разработать технологический процесс производства профилактических стелек с использованием автоматизированных систем и модулей.

Методика. По результатам теоретических исследований был проведен ряд теоретических попыток по автоматизации процесса производства профилактических стелек за счет внедрения элементов автоматизации в технологический процесс для доказательства практической значимости работы и замены ручного труда на потоке, тем самым достигая улучшения качества изделий данного сегмента, возможности производства изделий серийно для расширения ассортимента, совершенствование технологии изготовления и также, с целью удешевления изделия, что сделает его доступным для потребителя.

Результаты. В работе предложен технологический процесс серийного производства профилактических стелек с заменой ручного труда на потоке и разработана принципиальная блок-схема автоматизированного процесса производства изделий специального назначения.

Научная новизна. Впервые разработан технологический процесс серийного производства профилактических стелек с активным воздействием на рефлекторные точки стопы с использованием элементов автоматизации потока.

Практическая значимость. Применение системного подхода изучения вопроса автоматизации процесса производства профилактических стелек обеспечило совершенствование процесса их производства путем автоматизации процесса и спрогнозировать возможность внедрения данной разработки в производство.

Ключевые слова: технологический процесс, автоматизация процессов и узлов, модуль, усовершенствования, профилактическая стелька, профилактика, особенности конструкции и изготовления, рынок обуви, спрос, сегментация, качество.

AUTOMATION THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF MANUFACTURING PREVENTIVE INSOLES WITH ACTIVE INFLUENCE ON THE REFLEX POINTS OF THE FOOT

PRUDNIKOVA N.D., PERVAIA N.V., BABICH A.I.
Kyiv National University of Technologies and Design

Purpose. Investigated features issues of automation of systems and modules in the production of footwear and components. Development technological process of manufacturing preventive insoles using automated systems and modules.

Methodology. The results of theoretical research were conducted on a number of theoretical attempts to automate the process of manufacturing preventive insoles by introducing elements of automation in technological process to prove the practical significance of work and the replacement of manual labor on stream, thereby achieving improved quality of products in this segment, the ability to mass-produced products to extend the range, improving manufacturing technology and also with a view to reduce the cost of the product that makes it available to the consumer.

Findings. The paper presents the technological process of mass production preventive insoles with replacement manual labor on stream and developed a schematic block diagram of the automated manufacturing process of products for special purposes.

Originality. For the first time developed a technological process mass production preventive insoles with active influence on the reflex points of the foot with elements of automation stream.

Practical value. Applying a systematic approach studies the issue of an automation manufacturing process preventive insoles provide improved the process of their production by automating the process.

Keywords. technological process, automation of processes and components, module, improvements, preventive insole, prevention, design features and manufacturing, market shoes, demand, segmentation, quality.